

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/090159 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 7/12, 8/48

[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04755

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLEY, Ronald [DE/DE]; Kortenbacher Weg 23 B, 63500 Seligenstadt (DE). KLUSEMANN, Rainer [DE/DE]; Sonnenweg 109, 60529 Frankfurt am Main (DE). EWERT, Thomas [DE/DE]; Am Pfaffensteine 29, 61130 Nidderau (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 2002 (30.04.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

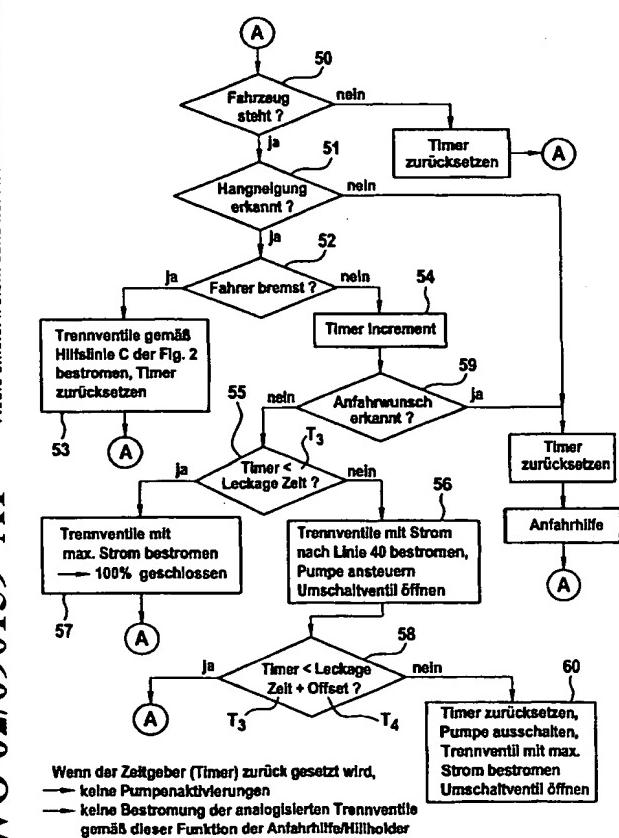
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(30) Angaben zur Priorität:
101 22 580.6 9. Mai 2001 (09.05.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG

(54) Title: METHOD FOR HOLDING A VEHICLE ON AN INCLINE AND STARTING TRACTION CONTROL FOR HOLDING A VEHICLE ON AN INCLINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HALTEN EINES FAHRZEUGS AN EINEM HANG UND ANFAHRHILFE ZUM HALTEN EINES FAHRZEUGS AN EINEM HANG



(57) Abstract: The invention relates to a method for holding a vehicle on an incline by supplying a brake pressure to the wheel brakes and by means of starting traction control. The invention is characterised by the following steps: a) determining the brake pressure (p_1) required to hold the vehicle, b1) determining a time period (dt) according to a decrease in the brake pressure, in particular as a result of leakage in the braking system, from the release of the brake pedal (3), or b2) comparing the brake pressure that has been determined with the current brake pressure, from the release of the brake pedal (3) and c) increasing the brake pressure supplied to the wheel brakes, by c1) activating a pressure generator (6, 7), c2) opening a switching valve (20, 20'), or c3) controlling a valve (8, 8') in such a way that at least the brake pressure (p_1 , p_2) required to hold the vehicle is set in the wheel brakes.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang durch Einsteuern eines Bremsdrucks in die Radbremsen und eine Anfahrhilfe. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die Schritte a) Ermitteln des zum Halten erforderlichen Bremsdrucks (p_1) b1) Ermitteln einer Zeitspanne dt nach Maßgabe einer Verringerung des Bremsdrucks, insbesondere aufgrund von Leckage der Bremsanlage, ab dem Lösen des Bremspedals (3) oder b2) Vergleichen des ermittelten Bremsdrucks mit dem tatsächlichen Bremsdruck, ab dem Lösen des Bremspedals (3) und c) Erhöhen des Bremsdrucks in den Radbremsen, durch c1) Einschalten eines Druckerzeugers (6, 7) c2) Öffnen des Schaltventils (20, 20') c3) Steuern eines Ventils (8, 8') derart, daß sich mindestens der zum Halten erforderliche Bremsdruck (p_1 , p_2) in den Radbremsen einstellt.

WO 02/090159 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang und Anfahrhilfe zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anfahrhilfe zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang durch Einsteuern eines Bremsdrucks in die Radbremsen einer Bremsanlage.

Verfahren zum Halten des Fahrerbremsdruckes und entsprechende Bremsdruck-Haltevorrichtungen sind in Verbindung mit Anfahrhilfen bekannt. Eine Anfahrhilfe ist eine komfortorientierte Assistenzfunktion, die den Fahrer beim Anfahren am Hang entlasten soll.

Dem Fahrer wird beim Einleiten des Anfahrvorgangs im Stillstand derart assistiert, daß das Fahrzeug am Hang gebremst gehalten wird und der Fahrer eine zuvor betätigte Bremseinrichtung lösen kann, um anzufahren, ohne daß das Fahrzeug unkontrolliert wegrollt. Damit wird der Zeitraum zwischen dem Lösen einer Bremse und dem eigentlichen Anfahrvorgang überbrückt. Es sind Verfahren zum Halten des Fahrerbremsdruckes bekannt, die mit Hilfe einer aktiven Betriebsbremse einen Bremsdruck, ein Bremsmoment oder eine Bremskraft aktiv aufbauen und halten. Dieser aktive Bremseingriff findet statt, wenn Aktivierungskriterien einer Anfahrhilfe erfüllt sind. Für Bremsanlagen, wie z.B. eine elektrohydraulische oder elektromechanische Bremse, elektrische Parkbremse oder eine Bremsanlage mit aktivem Bremskraftverstärker, stellt das Halten des Bremsdrucks an sich kein Problem dar, da in diesen Bremsanlagen ein ansteuerbarer Fremddruck-

- 2 -

kerzeuger, also eine Fahrer unabhängige Druckquelle, vorgesehen ist.

Ein aktiver Bremsdruckaufbau findet bei einer Anfahrhilfe im Stillstand des Fahrzeugs statt, da erst im Stillstand die Anfahrhilfe aktiviert wird. Anfahrhilfen mit Bremsanlagen, die mit einer ESP- oder ASR-Regelung ausgestattet sind, verfügen über ansteuerbare Ventile und ein Motorpumpenaggregat. In der Regel kann der Halte - Bremsdruck in diesen Bremsanlagen auf der Basis von Drucksensoren, die dem Hauptbremszylinder zugeordnet sind, genau eingestellt werden.

Daneben hat es bereits Überlegungen gegeben, den Bremsdruck in diesen Bremsanlagen mit einem ansteuerbaren Absperrventil in der Bremsleitung zu halten. Hierbei wird die Verbindung der Bremsleitung zu dem Hauptbremszylinder geschlossen und das Bremsfluid auf dem vom Fahrer eingesteuerten „Halte - Bremsdruck“ in der Bremsleitung eingesperrt. Als Absperrventile bieten sich bei ASR- und ESP-Bremsanlagen die dort verwendeten Trennventile an, die, sobald die Aktivierungskriterien erfüllt sind, von ihrer unbestromten offenen Grundstellung in ihre bestromte geschlossene Schaltstellung geschaltet werden müssen.

Der Anfahrvorgang selbst wird über eine geeignete Auswertung von Fahrzeuginformationen festgestellt und als Antriebsmoment quantifiziert, das über die Kupplung an die Antriebsräder geleitet wird. Die Anfahrhilfe assistiert dann beim Anfahrvorgang durch Reduktion des Bremsmoments nach Maßgabe des an den Antriebsrädern vorliegenden Antriebsmoments. Wird vom Fahrer ausreichend Antriebsmoment über die Kupplung an den Antriebsrädern aufgebaut, reduziert die Anfahrhilfe das

- 3 -

Bremsmoment auf Null bis eine weitere Systemaktivierung durch den Fahrer eingeleitet wird (WO 99/20921).

Dabei kann die Druckhaltezeit bzw. Anfahrhilfe Unterstützungszeit dieser Anfahrhilfen zeitlich stark eingeschränkt werden (z.B. max. einige Sekunden), wenn Leckagen an den Hydraulikkomponenten, wie den Ventilen, Pumpen und am Hauptbremszylinder, auftreten, aufgrund denen der Halte-Bremsdruck während der Anfahrhilfe Unterstützungszeit sich verringert. Bei einer deutlichen Verlängerung der Druckhaltezeit bzw. Anfahrhilfe Unterstützungszeit, z.B. auf bis zu vier Minuten, ist aufgrund der hydraulischen Leckage an den Hydraulikkomponenten eine Regelung des Bremsdrucks mit aktiver Druckerhöhung immer vorzusehen, um ein unerwünschtes Wegrollen des Fahrzeugs am Hang sicher auszuschließen. Hierzu würden Drucksensoren in beiden Bremskreisen benötigt. Diese verursachen zusätzliche Kosten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein vorzugsweise kostengünstiges Verfahren zum Halten des Fahrerbremsdruckes über einen längeren Zeitraum und eine entsprechende Anfahrhilfe zu schaffen.

Bei Hydraulik-Bremsanlagen können nach einer modellbasierten Ermittlung der Druckverluste („Worst Case“ - Berechnung) aufgrund von Leckagen an den einzelnen Hydraulikkomponenten, die aus diesen Druckverlusten ermittelten Abweichungen zwischen dem erforderlichen Bremsdruck und dem in den Radbremsen vorhandenen „Ist-Bremsdruck“ über der Zeit mittels der Hydraulikpumpe nachgeregelt werden. Werden dabei jedoch die „Ist-Bremsdrücke“ in den beiden Bremskreisen nicht gemessen, so kommt es bei Bremsanlagen mit sogenannten

- 4 -

„Schaltventilen,, (Auf-/ZU-Ventilen) dazu, daß aufgrund der „Worst-Case“-Berechnung der Ist-Bremsdruck mehr oder weniger hoch über dem eigentlich benötigten Bremsdruck liegt. Der Bremsdruck kann dabei eine Größe erreichen, die das Überdruckventil öffnet, mittels dem das Einlaßventil der Bremsanlage abgesichert ist. Je höher aber der Systemdruck ist, um so höher kann auch der Verschleiß der Hydraulikkomponenten der Bremsanlage werden und um so höher werden die Geräuschemissionen. Hinzu kommt, daß der Komfort für die Anfahrschlechter wird, da der zu hohe Bremsdruck dem Fahrer beim Anfahrvorgang den Eindruck vermittelt, dass das Fahrzeug noch festgehalten wird, während es im zeitlichen Funktionsablauf bereits anfahren sollte.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einem gattungsgemäßen Verfahren die folgenden Schritte erfüllt sind:

- a) Ermitteln des zum Halten erforderlichen Bremsdrucks (p1)
- b1) Ermitteln einer Zeitspanne dt nach Maßgabe einer Verringerung des Bremsdrucks, insbesondere aufgrund von Leckage der Bremsanlage, ab dem Lösen des Bremspedals oder
- b2) Vergleichen des ermittelten Bremsdrucks mit dem tatsächlichen Bremsdruck, ab dem Lösen des Bremspedals und
- c) Erhöhen des Bremsdrucks in den Radbremsen, durch
 - c1) Einschalten eines Druckerzeugers
 - c2) Öffnen des Umschaltventils
 - c3) Steuern mindestens eines Ventils derart, dass sich mindestens der zum Halten erforderliche Bremsdruck (p1, p2) in den Radbremsen ein.

- 5 -

stellt.

Hierdurch wird eine Regelung des Halte - Bremsdrucks bei sich verringerndem Bremsdruck in den Radbremsen nach dem Lösen des Bremspedals aufgrund von Leckage/Druckverlusten an den einzelnen Hydraulikkomponenten auf einen Wert möglich, der mindestens auf dem Halte-Bremsdruck liegt und der maximal nur eine, durch ein Toleranzfeld der gesteuerten Ventile bestimmte Abweichung in seiner Erhöhung zulässt. Dabei ist es nicht nötig, in den Bremskreisen Drucksensoren vorzusehen, da über die modellbasierte Ermittlung der Druckverluste über der Zeit entweder nach einer geschätzten Zeitspanne (Merkmal b1) oder nach einem Vergleich des ermittelten Bremsdrucks mit um die Druckverluste reduzierten „tatsächlichen“ bzw. Ist-Bremsdrücken (Merkmal b2), die beispielsweise in einer Tabelle o.dgl. abgelegt sein können, die Regelung gestartet wird.

Gegenstand der Erfindung ist ferner, eine gattungsgemäße Anfahrhilfe mit einem Trennventil so auszugestalten, daß das Trennventil als analoges oder analogisiertes Ventil ausgebildet und über einen Ansteuerstrom derart ansteuerbar ist, daß es in Abhängigkeit von einem am Hang ermittelten Halte - Bremsdruck beim Lösen des Pedals nach einem funktionalen Zusammenhang (Ventil Ansteuerstrom (I)/ Druck(P)) mindestens auf einen auf dem Halte-Bremsdruck (p1) liegenden Bremsdruck (p1, p2) einstellbar ist.

Als analoge oder analogisierte Ventile finden Schieberventile, Proportionalventile oder bevorzugt analogisierte Schaltventile Verwendung.

- 6 -

Analogisierte Trennventile arbeiten ähnlich wie Schaltventile mit dem Unterschied, dass mit dem eingestellten Ventilstrom auch eine in einem Toleranzfenster definierte Druckdifferenz am Ventil eingestellt wird. Ist nun nach der modellbasierten „Worst Case“ - Berechnung die Leckage bzw. der Druckverlust über der Zeit bestimmt, dann kann damit der Zeitpunkt der Regelung nach dem Lösen des Bremspedals festgelegt werden. Wird nun die Hydraulikpumpe zur Druckerhöhung eingeschaltet und gleichzeitig der Ansteuerstrom des analogisierten Trennventils gemäß dem erforderlichen Hydraulikdruck eingestellt, so kann in Abhängigkeit von der Streunung des analogisierten Trennventils der in die Radbremsen eingesteuerte Bremsdruck maximal leicht gegenüber dem gewollten Soll-Bremsdruck ansteigen. Das analogisierte Trennventil bekommt in diesem Fall die Funktion eines einstellbaren Druckbegrenzungsventil.

Es ist daher zweckmäßig, die Verwendung eines analogen oder analogisierten Trennventils als regelbares Druckbegrenzungsventil in einer Bremsanlage für Fahrzeuge, vorzugsweise zum Ausführen des Verfahrens mit den Verfahrensschritten nach einem der Ansprüche 1 bis 7, vorzusehen. Die Bremsanlage weist dabei bevorzugt die Funktion Anfahrhilfe auf und wird als Anfahrhilfe verwendet.

Vorteilhaft ist, daß zur Ermittlung des zum Halten erforderlichen Bremsdrucks (p_1) der vom Fahrer über die Bremspedalbetätigung oder der über eine Fremddruckquelle in die Radbremsen eingesteuert Bremsdruck über einen Drucksensor erfaßt oder über ein Modell geschätzt wird.

Der über den Drucksensor ermittelte Halte - Bremsdruck wird

- 7 -

erfindungsgemäß in einem elektrischen bzw. elektronischen Speicher abgelegt.

Mittels eines Bremslichtschalters, eines Löseschalters am Bremspedal oder der Auswertung des vom Drucksensor ermittelten Druckgradienten kann das für das Verfahren zweckmäßige Lösen des Bremspedals erfaßt werden, um den Zeitpunkt zu bestimmen, ab dem eine selbsttätige Verringerung des Halte-Bremsdrucks eintritt.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß der in den Radbremsen verringerte Bremsdruck innerhalb einer in einem funktionalen Zusammenhang zum erforderlichen Halte-Bremsdruck (p_1) stehenden Zeitspanne in der Radbremse wieder erhöht wird.

Das Verfahren und die Anfahrhilfe sehen vorteilhaft vor, daß während der Erhöhung des Bremsdrucks über den eingeschalteten Druckerzeuger mindestens ein analoges oder analogisiertes Ventil auf den Halte-Bremsdruck (p_1) so gesteuert wird, daß der in die Radbremsen eingesteuerte Bremsdruck (p_1, p_2) auf oder oberhalb der unteren Ventilstrom-/Druckkennline und innerhalb der durch ein Toleranzfeld des analogen oder analogisierten Ventils vorgegebenen Abweichung liegt.

Ferner kann es vorteilhaft sein, daß ein in die Radbremsen eingesteuerter maximaler Bremsdruck nach Maßgabe der oberen Ventilstrom-/Druckkennline des Toleranzfeldes der analogen oder analogisierten Ventile eingestellt wird.

Damit das Fahrzeug mit der Anfahrhilfe am Hang auch immer sicher gehalten wird wenn der Fahrer die Betriebsbremse löst um anzufahren, ist es notwendig, den vom Fahrer eingestell-

- 8 -

ten maximalen Bremsdruck auch in der Bremse einzusperren. Hierzu ist es vorteilhaft, gemäß der Ansteuerstrom / Druckkennlinie des analogisierten Trennventils schon vor Aktivierung der Anfahrhilfe, wenn der Fahrer noch die Betriebsbremse betätigt, das Trennventil zu bestromen. Hierzu wird der Ansteuerstrom unterhalb der Strom-/Druck-Kennlinie gewählt, damit der Fahrer keinen negativen Einfluß des „geschlossenen“ Trennventils spürt (z.B entsprechend der Strom- / Druckkennlinie „C“ des analogisierten Trennventils).

Durch das Ermitteln des Halte-Bremsdrucks (p_1) in einem Modell, dem als Eingangsgröße die Signale eines Längbeschleunigungssensors zugeführt werden, ist es möglich die Steigung des Hangs zu berechnen. Aus der Steigung des Hangs kann in bekannter Weise der Halte - Bremsdruck ermittelt werden.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt das Ermitteln des Halte-Bremsdrucks (p_1) mittels eines Drucksensors, der den vom Fahrer in die Radbremse(n) eingesteuerten Bremsdruck beim Halten erfaßt.

Vorteilhaft ist, daß der Halte-Bremsdruck (p_1) in einem Speicher abgelegt und beim Lösen des Pedals mit in einer Tabelle abgelegten Bremsdrücken (p_{ver}) verglichen wird, die die um die Leckageverluste verringerten Bremsdrücke wiedergeben und daß die Pumpe eingeschaltet und das analoge oder analogisierte Trennventil auf den Halte - Bremsdruck (p_1 , p_2) eingestellt wird, wenn der verringerte Bremsdruck (p_{ver}) einen vorgegebenen Wert erreicht hat.

- 9 -

Ferner ist es zweckmäßig, daß die Regeleinheit einen Zeitgeber oder Zähler aufweist, daß der Wert des Zeitgebers oder Zählers ab dem Lösen des Bremspedals erhöht wird und daß die Pumpe eingeschaltet, das Umschaltventil geöffnet und das analoge oder analogisierte Trennventil auf den Halte - Bremsdruck (p_1, p_2) eingestellt wird, wenn der Zeitgeber oder Zähler einen vorgegebenen Wert (w_{grenz}) erreicht oder überschritten hat.

Zweckmäßig wird die Größe des Wertes (w_{grenz}) in Abhängigkeit vom Halte-Bremsdruck vorgegeben.

Das Verfahren bzw. die Anfahrhilfe benötigen vorteilhaft keine zusätzlichen Drucksignale bzw. Drucksensoren zur Überwachung des Raddruckniveaus.

Darüber hinaus besteht bei dem Verfahren bzw. der Anfahrhilfe keine Gefahr, dass der Bremsdruck unkontrolliert in zu hohe Druckniveaus gerät und damit der Komfort der Anfahrhilfe beeinträchtigt wird und der Verschleiß der Hydraulikkomponenten ansteigt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

- Fig.1 einen Hydraulikschaltplan der Bremsanlage,
- Fig.2 ein Diagramm über die Druck- / Strom - Kennlinien eines analogisierten Trennventils
- Fig.3 ein Diagramm über die Bremsdruckwerte/Ansteuerströme der Trennventile

- 10 -

Fig.4 ein Flußdiagramm über den Verfahrensablauf der Anfahrhilfe

Die Bremsanlage besitzt einen Hauptzylinder 1, der an einen Vorratsbehälter 2 angeschlossen ist und von einem Bremspedal 3 betätigbar ist. Vom Hauptzylinder 1 gehen zwei Bremsleitungen 4 und 5 aus, welche jeweils einen Bremskreis I bzw. II versorgen. Mindestens eine Bremsleitung 4 weist unterhalb des Hauptzylinders 1 einen Drucksensor 27 auf, der dazu dient, einen Fahrerbremswunsch zu ermitteln. Beispielsweise über einen Bremslichtschalter am Bremspedal 3 wird ermittelt, ob- oder ob nicht - mit dem Bremspedal 3 gebremst wird. Die beiden Bremskreise I und II sind identisch aufgebaut. Ihre beiden Rückförderpumpen 6 und 7 können einen gemeinsamen Antriebsmotor aufweisen.

Die nun folgende Beschreibung des Bremskreises I trifft ebenso auf den Bremskreis II zu. Die Bremsleitung 4 verläuft über ein analogisiertes Trennventil 8, 8' zu den Einlaßventilen 9 und 10 der Radbremsen 11 und 12. Von den Radbremsen 11 und 12 führen Rücklaufleitungen 13 und 14 zu einem Niederdruckspeicher 15. In den Rücklaufleitungen 13 und 14 befinden sich Auslaßventile 16 und 17. Einlaßventile 9, 10 und Auslaßventile 16, 17 sind elektromagnetisch betätigbare 2/2-Wegeventile. Während die Einlaßventile stromlos offen sind, sind die Auslaßventile stromlos geschlossen. Der Niederdruckspeicher 15 ist über ein Rückschlagventil 18 mit der Saugseite der Rückförderpumpe 6 verbunden, welche mit ihrer Druckseite an die Bremsleitung 4 zwischen dem Trennventil 8, 8' einerseits und den Einlaßventilen 9 und 10 andererseits anschließt. Die Rückförderpumpe 6 ist selbstansaugend und besitzt eine Saugleitung 19 zur Bremsleitung 4 zwischen Hauptzylinder 1 und analogisiertem Trennventil 8, 8'. In die Saugleitung 19 ist ein elektromagnetisch betätigtes Um-

- 11 -

schaltventil 20, 20' eingefügt. Es ist stromlos geschlossen und wird zu einem Druckaufbau geöffnet, wenn die Rückförderpumpe 6 Druckmittel über die Bremsleitung 4 und den Hauptzylinder 1 aus dem Vorratsbehälter 2 ansaugen muß.

Jedem Rad der Radbremsen 11,12,23 und 24 ist ein Drehzahlmesser 29,30,31,32 zugeordnet. Diese Drehzahlmesser dienen der Geschwindigkeitserfassung der Räder, also zur Bestimmung einer Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit, zum Erkennen des Fahrzeugstillstandes, und zur Schlupferkennung.

Die Bremskreisaufteilung ist beliebig, es kann eine diagonale Bremskreisaufteilung bestehen, wobei an den Bremskreis I die Radbremsen des rechten Hinterrades und des linken Vorderrades angeschlossen seien, während der Bremskreis II die Radbremsen des rechten Vorderrades und des linken Hinterrades versorgt.

Die zweikreisige hydraulische Bremsanlage I , II arbeitet als Anfahrhilfe, die über Ansteuersignale von der Regeleinrichtung 33 kontrolliert wird. Die Regeleinrichtung 33 enthält einen Speicher 34, einen Zähler 37 und ein Modell 35, zur Berechnung der Leckage/Druckverluste der Hydraulikkomponenten 6, 7, 8, 9, 10, 16, 20 über der Zeit. Wie Figur 4 zeigt, wird ermittelt, ob das Fahrzeug steht (Raute 50), die Hangneigung erkannt ist (Raute 51) und der Fahrer bremst (Raute 52). Die Anfahrhilfe wird folglich nur dann aktiviert, wenn der Fahrer sein betriebsbereites Fahrzeug selbst in den Stillstand mit dem zum Halten benötigten Bremsdruck p1 gebracht hat. Der Drucksensor 27 erfaßt dabei den Halte-Bremsdruck p1 der im Speicher 34 abgelegt wird und somit als Soll-Halte-Bremsdruck p1 zur Verfügung steht. Durch Betäti-

- 12 -

gen des Pedals 3 wird Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder 1 über die Bremsleitungen 4,5 in die Radbremszylinder 11, 12, 23, 24 verdrängt. In den Bremskreisen I; II ist jeweils ein ansteuerbares analogisiertes Trennventil 8, 8' angeordnet, das in seiner Grundstellung stromlos offen ist und in seiner mit dem maximalen Ansteuerstrom bestromten Schaltstellung die Bremsleitungen 4, 5 gegenüber dem Hauptzylinder 1 sperrt. Jedes Trennventil 8, 8' wird von einer Bypassleitung mit einem Rückschlagventil 21, 22 überbrückt, das zu den Radbremsen hin öffnet, und somit bei Betätigung des Bremspedals ein Einbremsen auch bei geschlossenem Trennventil 8, 8' erlaubt. Die Regeleinrichtung 33 erfasst eine über das Signal des Bremslichtschalters 26 oder anderweitig detektierte Haltesituation. Die Signale der Haltesituation können nach einem Ausführungsbeispiel auch aus den Signalen der Raddrehzahlsensoren 29-32 ermittelt werden. Die Hangneigung kann in bekannter Weise aus den Signalen 36 eines Längsbeschleunigungs-Sensors ermittelt werden. Sobald die Aktivierungskriterien in Raute 50 und 51 der Figur 4 erfüllt sind, wird die Anfahrhilfe aktiv geschaltet. Ist die Anfahrhilfe also aktiviert, so wird in Raute 53 die Betätigung des Bremspedals 3 betrachtet. Liegt eine Betätigung des Bremspedals 3 vor, werden in Schritt 53 die Trennventile 8, 8' gemäß der Ansteuerstrom- Bremsdruck-Kennline C der Figur 2 bestromt, damit der vom Fahrer eingestellte maximale Bremsdruck p₁ unmittelbar nach dem Zeitpunkt T₁ zum Zeitpunkt T₂ sofort in der Bremse eingesperrt werden kann (Figur 3). Der Ansteuerstrom 60 liegt dabei soweit unterhalb der Strom-/Druck-Kennlinie 40 (Figur 2), dass der Fahrer keinen negativen Einfluß der teilweise geschlossenen Trennventile 8 spürt, die Trennventile 8, 8' jedoch nahezu sofort ihre Ab-

- 13 -

sperrstellung einnehmen können, wenn das Lösen des Bremspe-
dals 3 erfasst ist.

Liegt das vom Bremslichtschalter oder einer anderen Einrich-
tung abgegebene Signal 26 vor, daß das Bremspedal 3 vom Fah-
rer nicht mehr betätigt wird, wird erstmals bei Eintritt in
die Regelung ein Zähler 37 oder Zeitgeber im Schritt 54 ge-
startet, der bis zum Erreichen der in Raute 55 dargestellten
Leckage Zeit nach der Grenzwertbetrachtung Timer < Leckage
Zeit hochgesetzt wird. Solange der Zähler 37 (Timer) den
Wert $W_{grenz} \geq$ Leckage Zeit noch nicht erreicht hat, werden in
Schritt 57 die Trennventile 8, 8' mit dem maximalen Ansteu-
erstrom bestrommt. Sie sperren die Bremsleitungen 4 bzw. 5
gegenüber dem Hauptbremszylinder vollständig ab. Erreicht
oder überschreitet der Zähler 37 einen vorgegebenen Wert
 W_{grenz} oder ermittelt der Zeitgeber eine Zeitdauer, bei oder
nach dem ein vorgegebener, nachzuregelnder Druckverlust auf-
grund von Leckage der Hydraulikkomponenten stattgefunden
hat, wird in Schritt 56 das Schaltventil 20, 20' geöffnet,
die Pumpe z.B. 6 angesteuert und das analogisierte Trennven-
til 8, 8' mit einem dem Soll-Halte-Bremsdruck (Linie 40 der
Figur 2) entsprechenden Ansteuerstrom angesteuert. Das ana-
logisierte Trennventil 8, 8' arbeitet dann als
„einstellbares Druckbegrenzungsventil“.

Figur 3 a) und b) zeigen Kennlinien über die Bremsdruckwerte
(Fig.3a) und die Ansteuerströme (Fig.3b) der Trennventile 8,
8' über der Zeit t. Während der Fahrer Bremsdruck (Kennline
70) in die Radbremsen 11, 12 23, 24 einsteuert, bis er den
Halte-Bremsdruck p1 erreicht hat, bestromt die Regeleinheit
33 die Trennventile 8, 8' nach Maßgabe des Fahrerbremsdrük-
kes entsprechend der Kennline 60 so, daß der Durchfluß der

- 14 -

Bremsflüssigkeit durch die Trennventile 8, 8' nur soweit begrenzt ist, daß keine Auswirkungen auf das Bremspedals 3 für den Fahrer spürbar werden. Sobald der Fahrer den Halte-Bremsdruck p1 zum Zeitpunkt T1 erreicht hat, werden die Trennventile 8, 8' zum Zeitpunkt T2, wenn das Signal vorliegt, daß der Fahrer die Bremse gelöst hat, maximal bestromt und damit geschlossen. Nach einer Zeitdauer T3, die nach der modellbasierten Berechnung der Raddruckverluste 71 aufgrund von Leckage ermittelt wird, werden die Trennventile 8, 8' gemäß der Ansteuerstrom-Bremsdruck-Kennline 40 der Figur 2 so angesteuert, daß sie bei aktivierter Pumpe 6 bzw. 7 und geöffneten Umschaltventilen 20 mit einem Ansteuerstrom 45 bestromt werden, der dem Halte-Bremsdruck p1 entspricht. Dabei kann sich aufgrund der „Druckbegrenzungs-Funktion“ der so eingestellten Trennventile 8, 8' ein maximaler Halte-Bremsdruck p2 in den Radbremsen einstellen, der durch das Toleranzfeld 41 der Ventile bestimmt ist und nur geringfügig über dem Halte-Bremsdruck p1 liegt. Selbstverständlich ist es auch vorteilhaft möglich, immer den Halte-Bremsdruck p2 gemäß der Kennlinie 42 einzustellen. Dies kann zum Beispiel durch einen dem Ansteuerstrom 45 (Figur 2) fest oder nach einem funktionalen Zusammenhang zugeordneten Wert erfolgen.

Während der Zeitdauer T4, in der der Bremsdruck auf den Halte-Bremsdruck p1, p2 nachgeregelt wird, wird in Raute 58 abgefragt, ob der Wert des Zählers 37 kleiner als die Summe aus der Leckage Zeitdauer T3 und der Bremsdruck Erhöhungszeitdauer T4 (Offset). Dabei wird, beginnend beim Start A vor Raute 50, die Abfrage der Figur 4 mit einer Taktrate durchlaufen, bis der Bremsdruck zum Zeitpunkt T5 auf den Halte-Bremsdruck p2 eingestellt ist. Erreicht oder überschreitet der Zähler 37 den Wert W_{grenz} , wird im Schritt 59

- 15 -

der Zähler 37 zurückgesetzt, die Pumpe 6, 7 abgeschaltet, die Trennventile 8, 8' mit dem maximalen Ansteuerstrom bestromt und damit, wie in Figur 1 dargestellt, geschlossen und das Umschaltventil stromlos gestellt und damit geschlossen.

Sollte in Raute 51 die Hangneigung nicht erkannt werden oder sollte ein Anfahrwunsch detektiert werden (Raute 59), wird der Zähler jeweils zurückgesetzt, die Anfahrhilfe Funktion gestartet und an den Start A zurückgegangen.

Vorteilhaft können die Druckverluste durch Leckage der Hydraulikkomponenten nach empirischen Vorgaben oder modellbasierter Berechnung ermittelt werden. Über eine Zeitfunktion des Halte-Bremsdruckes oder aber über einen Vergleich zwischen dem Halte-Bremsdruck und aus einer Tabelle ausgelesenen, um die Druckverluste reduzierten Bremsdrücke, kann ein Differenzbremsdruck ermittelt werden, um den der Halte-Bremsdruck nachgeregelt werden muß. Hiermit sind auch für längere Zeiten, Minutenbereich, die Anfahrhilfe Unterstützung mit einer Standard-ESP Hydraulik ohne Zusatzdrucksensork möglich. Ebenso wird mit dem längeren zeitlichen Druckhalten / Fahrzeughalten ein automatisiertes Halten des Fahrzeugs mittels einer elektrischen Parkbremse möglich. So kann z.B. nach einer Druckhaltezeit von größer 3 Minuten (Ampelstandzeiten sind kleiner), die elektrische Parkbremse automatisiert aktiviert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang durch Einsteuern eines Bremsdrucks in die Radbremsen einer Bremsanlage, **gekennzeichnet durch die Schritte**
 - a) Ermitteln des zum Halten erforderlichen Bremsdrucks (p1)
 - b1) Ermitteln einer Zeitspanne dt nach Maßgabe einer Verringerung des Bremsdrucks, insbesondere aufgrund von Leckage der Bremsanlage, ab dem Lösen des Bremspedals (3) oder
 - b2) Vergleichen des ermittelten Bremsdrucks mit dem tatsächlichen Bremsdruck, ab dem Lösen des Bremspedals (3) und
 - c) Erhöhen des Bremsdrucks in den Radbremsen, durch
 - c1) Einschalten eines Druckerzeugers (6, 7)
 - c2) Öffnen des Umschaltventils (20, 20')
 - c3) Steuern eines Ventils (8, 8') derart, daß sich mindestens der zum Halten erforderliche Bremsdruck (p1, p2) in den Radbremsen einstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Ermittlung des zum Halten erforderlichen Bremsdrucks (p1) der vom Fahrer über die Bremspedalbetätigung (3) oder der über eine Fremddruckquelle(aktiver Booster, Pumpe (6, 7) u.dgl.) in die Radbremsen eingesteuert Bremsdruck über einen Drucksensor (27) erfaßt oder über ein Modell geschätzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Bremsdruck in einem elektrischen bzw. elek-

- 17 -

- tronischen Speicher (34) abgelegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösen des Bremspedals (3) erfaßt wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Radbremsen verringerte Bremsdruck innerhalb einer in einem funktionalen Zusammenhang zum erforderlichen Halte-Bremsdruck (p_1) stehenden Zeitspanne in der Radbremse wieder erhöht wird.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß während der Erhöhung des Bremsdrucks über den eingeschalteten Druckerzeuger (6, 7) mindestens ein analoges oder analogisiertes Ventil (8, 8') auf den Halte-Bremsdruck (p_1) so gesteuert wird, daß der in die Radbremsen eingesteuerte Bremsdruck (p_1, p_2) auf oder oberhalb der unteren Ventilstrom-/Druckkennline (40) und innerhalb der durch ein Toleranzfeld (41) des analogen oder analogisierten Ventils (8, 8') vorgegebenen Abweichung liegt.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein in die Radbremsen eingesteueter maximaler Bremsdruck (p_2) nach Maßgabe der oberen Ventilstrom-/Druckkennline (42) des Toleranzfeldes (41) der analogen oder analogisierten Ventile (8, 8') eingestellt wird.
 8. Verwendung eines analogen oder analogisierten Trennventils (8, 8') als regelbares Druckbegrenzungsventil in einer Bremsanlage für Fahrzeuge, vorzugsweise zum Aus-

- 18 -

führen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Anfahrhilfe zum Halten eines Fahrzeugs an einem Hang, mit einem pedalbetätigten Hauptzylinder (1) und mindestens einer Radbremse (11, 12, 23, 24), die über eine Bremsleitung (4, 5) mit dem Hauptbremszylinder (1) verbunden ist, wobei mit Betätigen des Pedals (3) Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder über die Bremsleitung in den Radbremszylinder verdrängt wird, und wobei in der Bremsleitung ein Einlaßventil (9, 10) eingesetzt ist, das in seiner Grundstellung offen ist und in seiner Schaltstellung die Bremsleitung sperrt und einem zwischen dem Einlaßventil (9, 10) und dem Hauptbremszylinder angeordneten Trennventil (8, 8'), das in seiner Grundstellung offen ist und in seiner Schaltstellung die Bremsleitung sperrt und von einer Bypassleitung mit einem Rückschlagventil überbrückt wird, das zur Bremsleitung (4, 5) hin öffnet, und einer Pumpe (6, 7), deren Druckseite mit der Bremsleitung und deren Saugseite über ein Schaltventil (20, 20') mit dem Hauptbremszylinder verbunden ist und mit einer elektronischen Regleinheit (33) zur Ansteuerung der Ventile (8, 8', 9, 10, 16, 17) und der Pumpen (6, 7) nach einem Programm dadurch gekennzeichnet,
daß das Trennventil (8, 8') als analoges oder analogisiertes Ventil ausgebildet und über einen Ansteuerstrom derart ansteuerbar ist, daß es in Abhängigkeit von einem am Hang ermittelten Halte-Bremsdruck (p_1) beim Lösen des Pedals nach einem funktionalen Zusammenhang (P/I) – mindestens auf einen auf dem Halte-Bremsdruck (p_1) liegenden Bremsdruck (p_1, p_2) einstellbar ist.

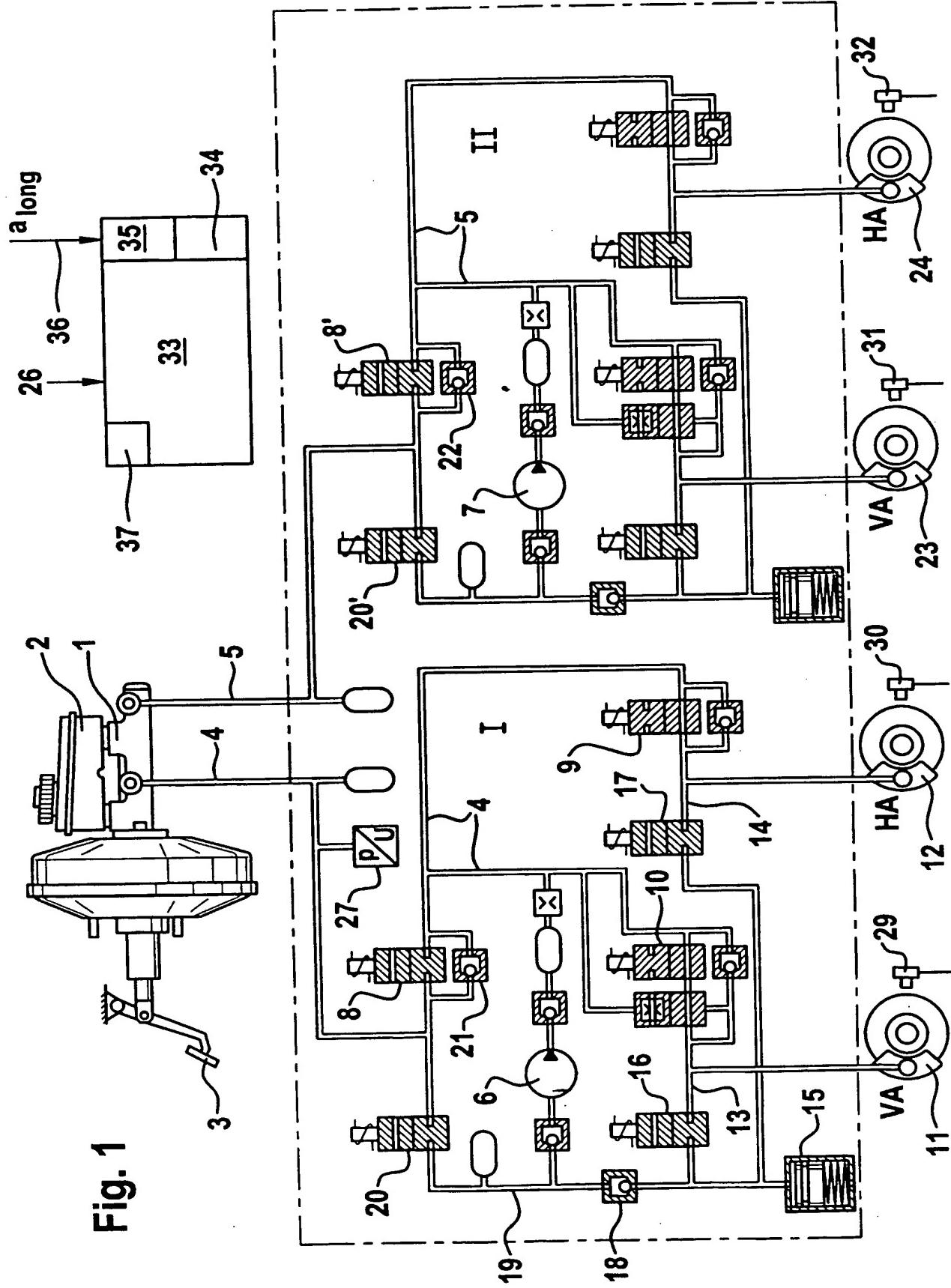
- 19 -

8. Anfahrhilfe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch das Ermitteln des Halte-Bremsdrucks (p_1) in einem Modell (35), dem als Eingangsgröße die Signale (36) eines Längsbeschleunigungssensors zugeführt werden.
9. Anfahrhilfe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch das Ermitteln des Halte-Bremsdrucks (p_1) mittels eines Drucksensors (27), der den vom Fahrer in die Radbremsen(n) eingesteuerten Bremsdruck beim Halten erfaßt.
10. Anfahrhilfe nach Anspruch 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Halte-Bremsdruck (p_1) in einem Speicher (34) abgelegt und beim Lösen des Pedals (3) mit in einer Tabelle abgelegten Bremsdrücken (p_{ver}) verglichen wird, die die um die Leckageverluste verringerten Bremsdrücke wiedergeben und daß die Pumpe (6, 7) eingeschaltet, das Schaltventil (20, 20') geöffnet und das analoge oder analogisierte Trennventil (8, 8') auf den Halte - Bremsdruck (p_1, p_2) eingestellt wird, wenn der verringerte Bremsdruck (p_{ver}) einen vorgegebenen Wert erreicht hat.
11. Anfahrhilfe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinheit (33) einen Zeitgeber oder Zähler (37) aufweist, daß der Wert des Zeitgebers oder Zählers (37) ab dem Lösen des Bremspedals (3) erhöht wird und daß die Pumpe (6, 7) eingeschaltet, das Schaltventil (20, 20') geöffnet und das analoge oder analogisierte Trennventil (8, 8') auf den Halte - Bremsdruck (p_1, p_2) eingestellt wird, wenn der Zeitgeber oder Zähler (37) einen vorgegebenen Wert (w_{grenz}) erreicht oder überschritten hat.

- 20 -

12. Anfahrhilfe nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Wertes (w_{grenz}) in Abhängigkeit vom Halte-Bremsdruck vorgegeben wird.

1/4



2/4

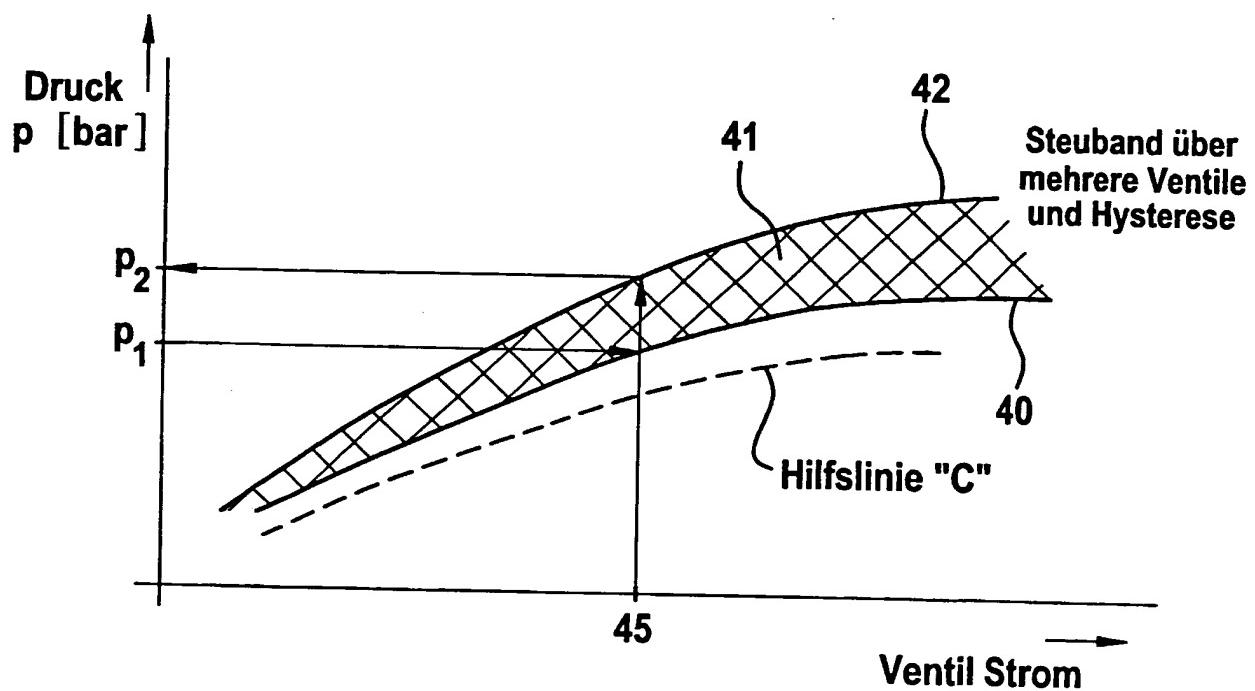
Fig. 2**Strom-/Druckkennlinie eines analogisierten Trennventils**

Fig. 3

3/4

Bremsdruckwerte/Ankerströme der analogisierten Trennventile

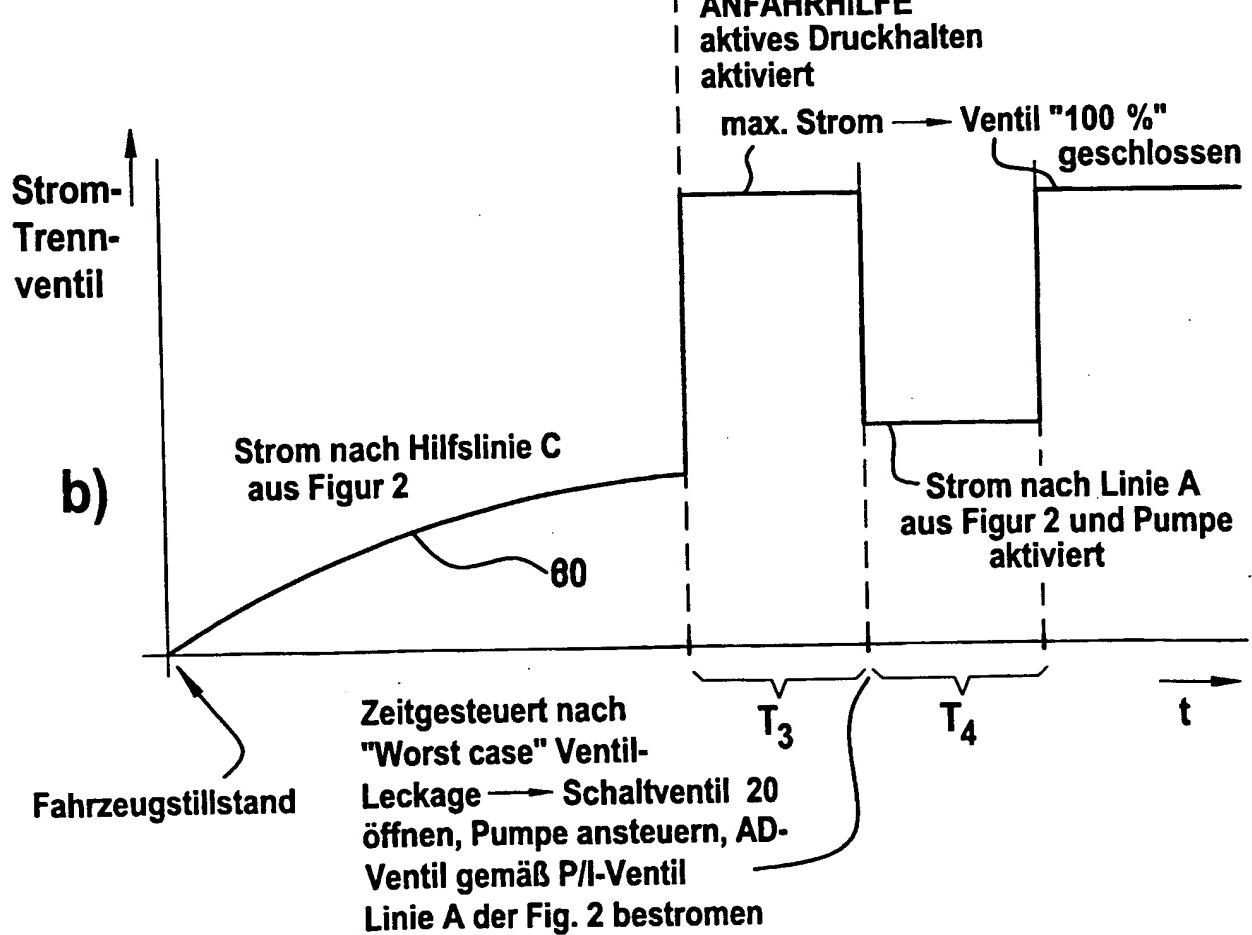
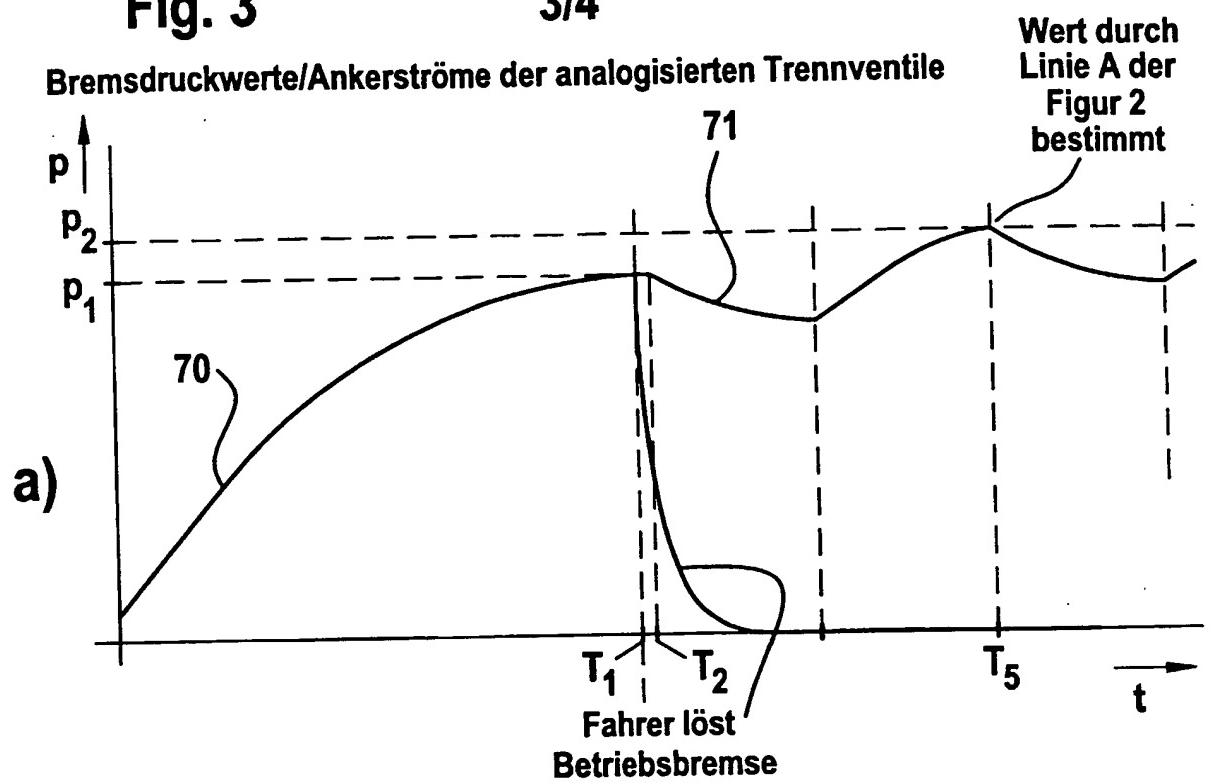
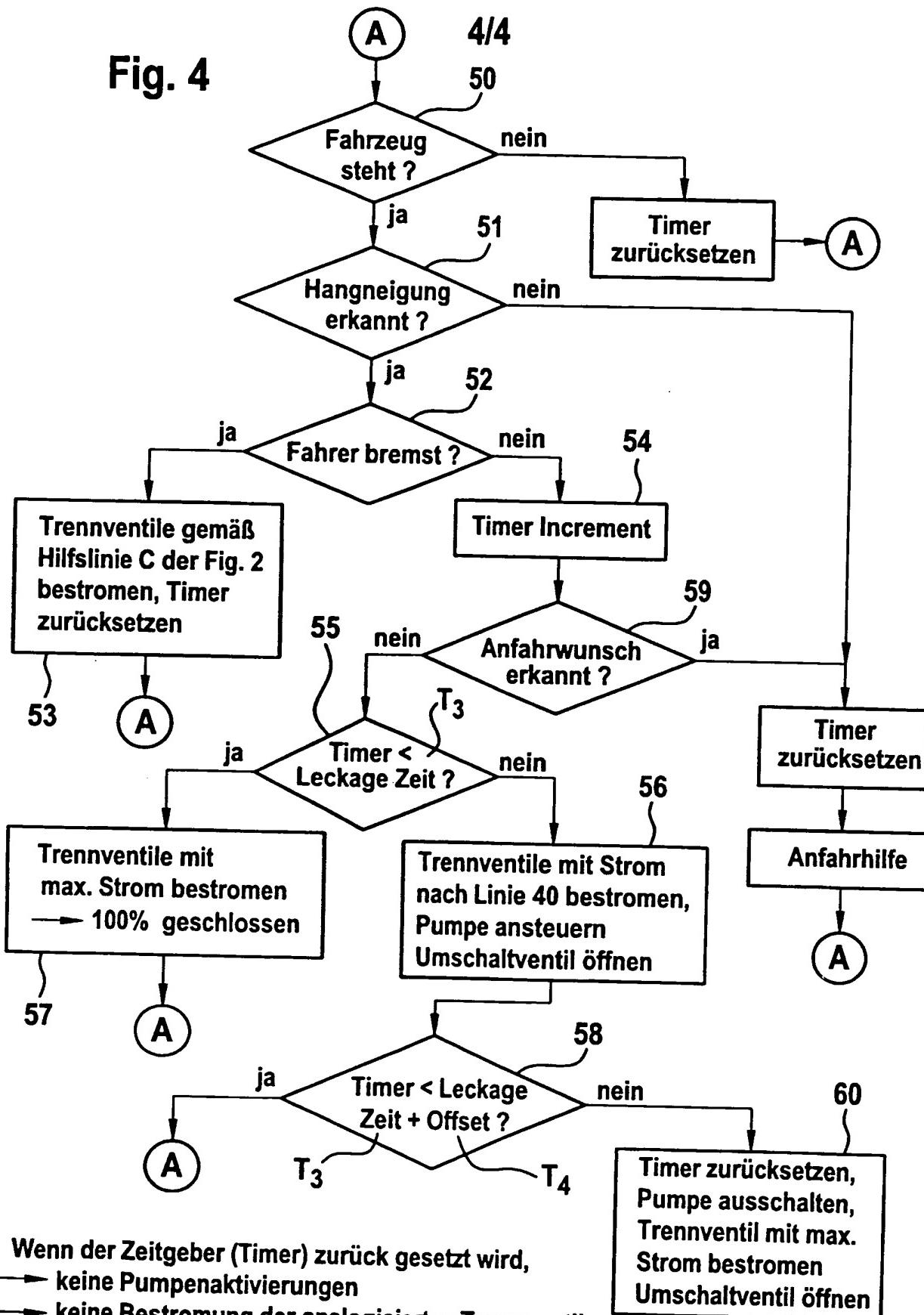


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/04755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/12 B60T8/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 965 509 A (DENSO CORP) 22 December 1999 (1999-12-22) page 11, paragraph 66; figure 3	8,9
A	---	1
Y	US 6 082 830 A (DINKEL DIETER ET AL) 4 July 2000 (2000-07-04) column 2, line 6 -column 3, line 11; figure 1	9
A	---	1
X	US 5 458 406 A (HALL THOMAS J) 17 October 1995 (1995-10-17) column 4, line 13 - line 44; figure 1A	8
Y	---	9
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

23 September 2002

01/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (-31-70) 340-3016

Authorized officer

Burley, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/04755

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 02 865 A (TEVES GMBH ALFRED) 8 August 1991 (1991-08-08) claim 1; figure 1 ---	8
Y	WO 93 22169 A (TEVES GMBH ALFRED ;BURGDORF JOCHEN (DE); VOLZ PETER (DE)) 11 November 1993 (1993-11-11) page 8, paragraph 3; claim 5 page 10, paragraph 2; figures 1,2 ---	9
X	DE 44 39 890 A (LUCAS IND PLC) 9 May 1996 (1996-05-09) column 2, line 64 -column 3, line 6; figures 1,3 ---	8
A	US 4 971 400 A (JONNER WOLF-DIETER) 20 November 1990 (1990-11-20) column 4, line 15 - line 23 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04755

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0965509	A	22-12-1999	JP EP US	2000071967 A 0965509 A2 6238019 B1	07-03-2000 22-12-1999 29-05-2001
US 6082830	A	04-07-2000	DE DE WO EP ES JP	4434960 A1 59505391 D1 9610507 A1 0782517 A1 2128769 T3 10506345 T	04-04-1996 22-04-1999 11-04-1996 09-07-1997 16-05-1999 23-06-1998
US 5458406	A	17-10-1995	EP JP WO	0735961 A1 9507661 T 9519282 A1	09-10-1996 05-08-1997 20-07-1995
DE 4002865	A	08-08-1991	DE	4002865 A1	08-08-1991
WO 9322169	A	11-11-1993	DE WO	4214685 A1 9322169 A1	04-11-1993 11-11-1993
DE 4439890	A	09-05-1996	DE DE WO EP JP US	4439890 A1 59502925 D1 9614227 A1 0790907 A1 10508673 T 6120003 A	09-05-1996 27-08-1998 17-05-1996 27-08-1997 25-08-1998 19-09-2000
US 4971400	A	20-11-1990	DE DE EP ES JP JP KR	3832025 A1 58909485 D1 0360000 A2 2079364 T3 2120164 A 2911499 B2 9701504 B1	22-03-1990 14-12-1995 28-03-1990 16-01-1996 08-05-1990 23-06-1999 11-02-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/04755

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60T7/12 B60T8/48																									
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p> <p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p> <p>Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B60T</p> <p>Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p> <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ</p>																									
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENDE UNTERLAGEN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Kategorie*</th> <th style="width: 80%;">Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th style="width: 10%;">Beir. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP 0 965 509 A (DENSO CORP) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) Seite 11, Absatz 66; Abbildung 3</td> <td>8,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>---</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6 082 830 A (DINKEL DIETER ET AL) 4. Juli 2000 (2000-07-04) Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>---</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 5 458 406 A (HALL THOMAS J) 17. Oktober 1995 (1995-10-17)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 44; Abbildung 1A</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-/-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.	X	EP 0 965 509 A (DENSO CORP) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) Seite 11, Absatz 66; Abbildung 3	8,9	A	---	1	Y	US 6 082 830 A (DINKEL DIETER ET AL) 4. Juli 2000 (2000-07-04) Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 1	9	A	---	1	X	US 5 458 406 A (HALL THOMAS J) 17. Oktober 1995 (1995-10-17)	8	Y	Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 44; Abbildung 1A	9		-/-	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.																							
X	EP 0 965 509 A (DENSO CORP) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) Seite 11, Absatz 66; Abbildung 3	8,9																							
A	---	1																							
Y	US 6 082 830 A (DINKEL DIETER ET AL) 4. Juli 2000 (2000-07-04) Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 1	9																							
A	---	1																							
X	US 5 458 406 A (HALL THOMAS J) 17. Oktober 1995 (1995-10-17)	8																							
Y	Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 44; Abbildung 1A	9																							
	-/-																								
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie																									
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <ul style="list-style-type: none"> *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die auf einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist <p>*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="width: 50%;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23. September 2002</td> <td style="text-align: center;">01/10/2002</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding-top: 5px;">Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016</td> </tr> </table>		Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	23. September 2002	01/10/2002	Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016																			
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																								
23. September 2002	01/10/2002																								
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016																									

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/04755

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 02 865 A (TEVES GMBH ALFRED) 8. August 1991 (1991-08-08) Anspruch 1; Abbildung 1	8
Y	WO 93 22169 A (TEVES GMBH ALFRED ;BURGDORF JOCHEM (DE); VOLZ PETER (DE)) 11. November 1993 (1993-11-11) Seite 8, Absatz 3; Anspruch 5 Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 1,2	9
X	DE 44 39 890 A (LUCAS IND PLC) 9. Mai 1996 (1996-05-09) Spalte 2, Zeile 64 -Spalte 3, Zeile 6; Abbildungen 1,3	8
A	US 4 971 400 A (JONNER WOLF-DIETER) 20. November 1990 (1990-11-20) Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 23	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04755

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0965509	A	22-12-1999	JP EP US	2000071967 A 0965509 A2 6238019 B1		07-03-2000 22-12-1999 29-05-2001
US 6082830	A	04-07-2000	DE DE WO EP ES JP	4434960 A1 59505391 D1 9610507 A1 0782517 A1 2128769 T3 10506345 T		04-04-1996 22-04-1999 11-04-1996 09-07-1997 16-05-1999 23-06-1998
US 5458406	A	17-10-1995	EP JP WO	0735961 A1 9507661 T 9519282 A1		09-10-1996 05-08-1997 20-07-1995
DE 4002865	A	08-08-1991	DE	4002865 A1		08-08-1991
WO 9322169	A	11-11-1993	DE WO	4214685 A1 9322169 A1		04-11-1993 11-11-1993
DE 4439890	A	09-05-1996	DE DE WO EP JP US	4439890 A1 59502925 D1 9614227 A1 0790907 A1 10508673 T 6120003 A		09-05-1996 27-08-1998 17-05-1996 27-08-1997 25-08-1998 19-09-2000
US 4971400	A	20-11-1990	DE DE EP ES JP JP KR	3832025 A1 58909485 D1 0360000 A2 2079364 T3 2120164 A 2911499 B2 9701504 B1		22-03-1990 14-12-1995 28-03-1990 16-01-1996 08-05-1990 23-06-1999 11-02-1997